

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 776 918

②1 N° d'enregistrement national :

98 04346

⑤1 Int Cl⁶ : A 61 F 2/34

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②7 Date de dépôt : 03.04.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.10.99 Bulletin 99/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SEM SCIENCE ET MEDECINE —
FR.

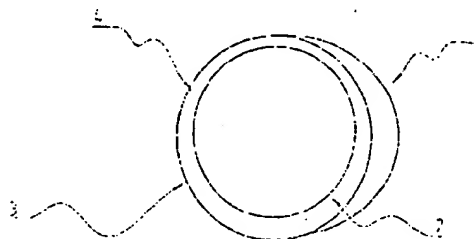
⑦2 Inventeur(s) : BENOIT JEAN YVES, EUVRARD
PATRICK, GIRARDIN PHILIPPE, LECLERCO
SYLVAIN, LETEURTRE CLAUDE et DE ROSA JEAN
PIERRE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : SEM SCIENCE ET MEDECINE.

⑤4 CUPULE A SUREPAISSEUR SECTORIELLE.

⑤7 L'implant cotyloïdien de prothèse totale de hanche,
selon l'invention, comprend une cupule (1) présentant, no-
tamment, une paroi externe (3) comportant une surépais-
seur (4) discontinue limitée sensiblement aux 2/3 de la
périphérie de la cupule; ladite surépaisseur variant progres-
sivement en fonction du secteur anatomique en regard du-
quel la cupule est positionnée selon 4 zones (Z₁, Z₂, Z_{2'},
Z₃).



FR 2 776 918 - A1



La présente invention a pour objet un implant cotyloïdien de prothèse totale de hanche.

De manière connue, pour réaliser une reconstitution prothétique de l'articulation de la hanche, il est placé, au niveau de la cavité cotyloïdienne de l'os iliaque, un implant en forme de cupule recevant, avec possibilité de pivotement, la tête sphérique d'un autre implant fixé dans le fémur.

Durant plusieurs décennies, ces cupules ont été cimentées ; un taux d'échecs significatif a poussé alors les chirurgiens-orthopédistes à trouver des solutions sans ciment.

Dans ce cas précis, le problème de l'implant posé sans ciment concerne essentiellement sa tenue après implantation ; celle-ci doit être suffisante pour permettre à l'os de venir repousser et s'ancrer autour de la prothèse dans les quelques mois qui suivent l'implantation.

Différentes solutions ont été proposées pour atteindre cet objectif telles que l'impaction d'un hémisphère surdimensionné mais celle-ci crée des contraintes sur le fond du cotyle qui est mince et fragile au lieu des bords qui sont épais et plus résistants.

Pour déplacer les contraintes vers la périphérie, des modèles hémisphériques, légèrement surdimensionnés et aplatis en région polaire, ont été proposés. Ce faisant, les contraintes sont en effet transférées en région équatoriale mais la possibilité de laisser un vide entre l'arrière-fond du cotyle et l'implant est préjudiciable à la repousse et à l'ancrage osseux.

Une autre solution, visant à assurer le contact sur toute la surface de la cupule tout en favorisant le serrage en zone équatoriale consiste, comme dans le brevet US 4 707 127, à terminer la demi-sphère par un cylindre ou à créer un renflement annulaire périphérique comme dans le brevet EP 0381351 qui décrit une cupule à double rayon. Cependant, la brusque variation de géométrie, créée par le double rayon, rend difficile l'impaction avec risque de microfractures de l'os.

Les cupules à renflement annulaire périphérique progressif limitent ce risque ; elles exercent, néanmoins, un serrage non sélectif sur tout le périmètre du cotyle ; le cotyle n'étant pas anatomiquement homogène, la cupule devant s'y fixer ne doit pas l'être non plus.

La présente invention se propose de remédier à ces inconvénients et, pour ce faire, a pour objet une cupule qui réalise un serrage sélectif et progressif en regard des zones naturellement les plus déformables du cotyle par un accroissement sectoriel de son profil externe.

Selon l'invention, la cupule placée en force dans la cavité cotyloïdienne préalablement aménagée à l'aide d'une fraise hémisphérique présente :

5

- une paroi interne permettant de réaliser une articulation de type rotule avec la tête sphérique d'un implant fixé dans le fémur.

10

- une paroi externe comportant une surépaisseur discontinue limitée sensiblement aux deux tiers de la périphérie de la cupule, ladite surépaisseur variant progressivement en fonction du secteur anatomique en regard duquel la cupule est positionnée selon quatre zones décrites en référence aux dessins annexés qui illustrent des formes de réalisation à titre d'exemples non limitatifs.

15

La Figure 1 est une vue en perspective montrant la variation de la surépaisseur de la paroi externe en fonction du secteur anatomique du cotyle en regard duquel la cupule est idéalement positionnée ; la surépaisseur maximale étant située vers le bas du cotyle au niveau de l'ouverture du fer à cheval, comme le montre la Figure 2.

20

La Figure 3 est une vue de dessus montrant la localisation des zones de surépaisseur (Z_1 , Z_2 , Z_2' , Z_3).

25

La Figure 4 est une représentation dans le plan, passant par la base de la cupule, des positions angulaires des zones (Z_1 , Z_2 , Z_2' , Z_3) et des sections remarquables (AA', BB', CC', DD') selon lesquelles sont décrites les variations de géométrie de la paroi externe.

30

Les Figures 5 à 8 représentent les sections schématiques (AA', BB', CC', DD') de la paroi dans des plans perpendiculaires à la base de la cupule.

35

Selon un mode de réalisation de l'invention, la cupule (1) qui vient se fixer par press-fit dans la cavité acétabulaire de l'os iliaque est réalisée en un métal biocompatible de préférence titane ou chrome-cobalt et présente une paroi interne (2) qui permet une articulation avec un implant fixé dans le fémur et une paroi externe (3) dont la surépaisseur (4) qui varie progressivement en fonction du secteur anatomique en regard duquel la cupule est positionnée selon les zones (Z_1 , Z_2 , Z_2' , Z_3).

Comme le montre la Figure 3 :

40

- dans la zone (Z_1), la paroi externe (3) de la cupule (1) s'inscrit dans un hémisphère de rayon (R1) ; la surface de ladite zone (Z_1) constitue le niveau de référence par rapport auquel sont définies les surépaisseurs des zones (Z_2 , Z_2' et Z_3) ;

45

- les zones (Z_2 et Z_2') constituent des zones de transition dans lesquelles la surépaisseur de la paroi externe (Fig. 6) augmente de façon continue progressive à partir de 0 au niveau des limites (Z_1 - Z_2) et (Z_1 - Z_2') jusqu'à une valeur maximale minimétrique (xm) au niveau de la limite des zones (Z_2 - Z_3 et Z_2' - Z_3) ;

- la zone (Z_3) présente une surépaisseur (4) maximale (x_m) constante, telle qu'illustrée aux Figures 7 et 8.

5 L'amplitude angulaire des zones (Z_1 , Z_2 , Z_2' et Z_3) est précisée, à titre d'exemple non limitatif, à la Figure 4, par la définition des angles (α , β , β' , γ) et est comprise respectivement entre 0 et 40° (α), 0 et 160° (β et β'), 0 et 90° (γ) et où lesdits angles sont liés par la relation $\alpha + \beta + \beta' + \gamma = 360^\circ$.

10 Le profil de la paroi externe (3) sur la coupe de la figure 5 présente un rayon constant (R_1) dans le secteur angulaire (α), comme le montre la Figure 4.

15 Dans les secteurs angulaires (β , β' et γ), le profil de la paroi externe (3) représentée successivement aux figures 6 et 7 est défini par la succession de deux rayons tangents entre eux caractérisés en ce que, dans les secteurs angulaires (β et β'), les rayons (R_1) et (R_2) sont liés par la relation $R_2 = R_1 + x$ où (x) est la valeur de la surépaisseur (4) qui varie de façon minimétrique entre 0 et la valeur maximale (x_m) comprise entre 1 et 5 mm dans le secteur angulaire (γ), les deux rayons (R_1) et (R_3) sont liés par la relation $R_3 = R_1 + x_m$ où (x_m) est constant.

20 Ainsi, la surépaisseur (4) de la paroi externe (3) existe seulement dans les zones (Z_2 , Z_2' et Z_3) situées en région annulaire périphérique de la cupule (Fig. 3, 6, 7 et 8).

25 Sur une hauteur au moins égale à (X), la paroi externe (3) de la cupule (1) est constituée par une portion de sphère (5) de rayon (R_1).

A la Figure 8, une coupe dans le plan de symétrie de la cupule permet d'apprécier la différence de géométrie des sections dans les secteurs angulaires (α) et (γ).

30 La Figure 6 présente la géométrie des sections dans le plan précédent perpendiculaire au plan cité.

35 Il va de soi que l'invention est susceptible de diverses variantes d'exécution, notamment en ce qui concerne la variété des moyens de fixation complémentaires et des moyens d'articulation avec la tête sphérique de l'implant fixé dans le fémur.

REVENDICATIONS

- 1 - Implant cotyloïdien de prothèse totale de hanche en forme de cupule (1) recevant sur sa paroi interne (2) la tête sphérique d'un implant fixé dans le fémur caractérisé en ce que la paroi externe (3) de la cupule (1) présente une surépaisseur (4) discontinue limitée sensiblement aux 2/3 de la périphérie de ladite cupule ; la surépaisseur (4) variant progressivement en fonction du secteur anatomique en regard duquel la cupule (1) est positionnée selon les zones (Z_1 , Z_2 , Z_2' , Z_3) et où
- en (Z_1), la paroi externe (3) de la cupule (1) s'inscrit dans un hémisphère de rayon (R1)
 - en (Z_2 et Z_2'), la surépaisseur (4) de la paroi externe (3) augmente de façon continue progressive de 0 à une valeur maximale minimétrique (xm)
 - en (Z_3), ladite surépaisseur (4) de la paroi est constante et égale à (xm)
- 2 - Implant cotyloïdien selon la revendication 1, caractérisé en ce que les secteurs angulaires (α , β , β' , γ), qui définissent à la périphérie de la cupule les zones (Z_1 , Z_2 , Z_2' , Z_3), sont liés par la relation $\alpha + \beta + \beta' + \gamma = 360^\circ$, l'amplitude angulaire respective étant comprise entre 0 et 40° (α), 0 et 160° (β et β'), 0 et 90° (γ).
- 3 - Implant cotyloïdien selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur maximale (xm) de la surépaisseur (4) limitée en zones annulaires (Z_2 , Z_2' et Z_3) est comprise entre 1 et 5 mm.
- 4 - Implant cotyloïdien selon la revendication 1, caractérisé en ce que, sur une hauteur au moins égale à (X), la paroi externe (3) de la cupule (1) est constituée par une portion de sphère (5) de rayon (R1).

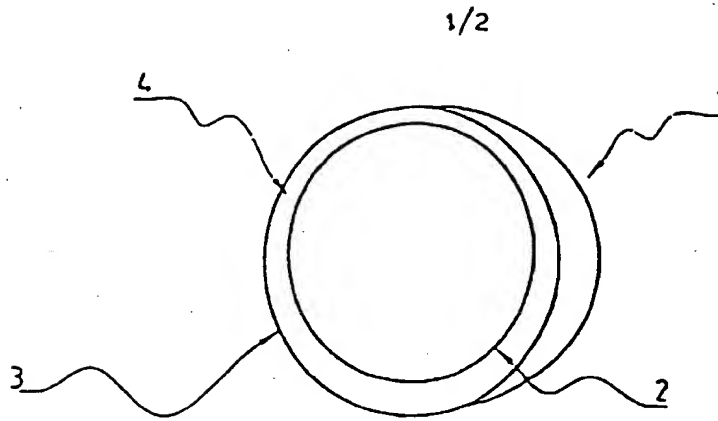


FIGURE 1

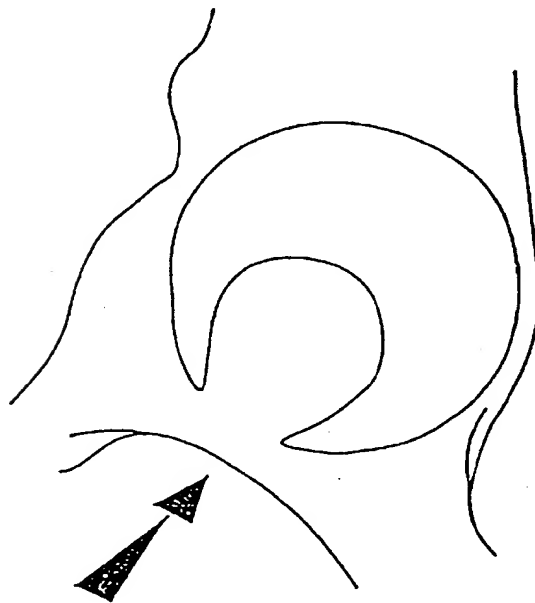


FIGURE 2

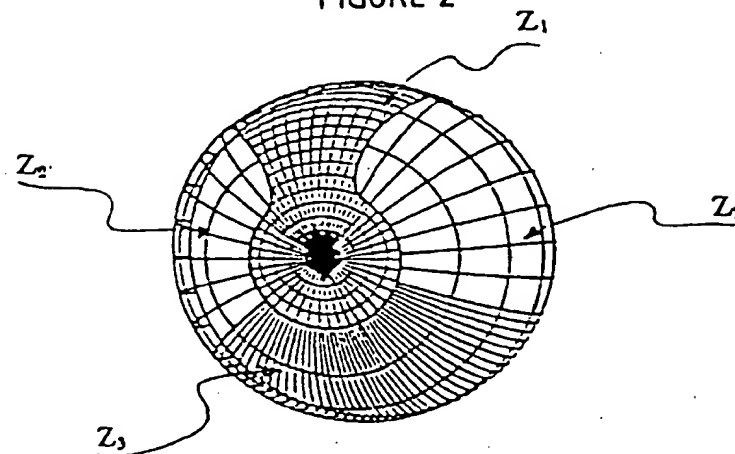


FIGURE 3

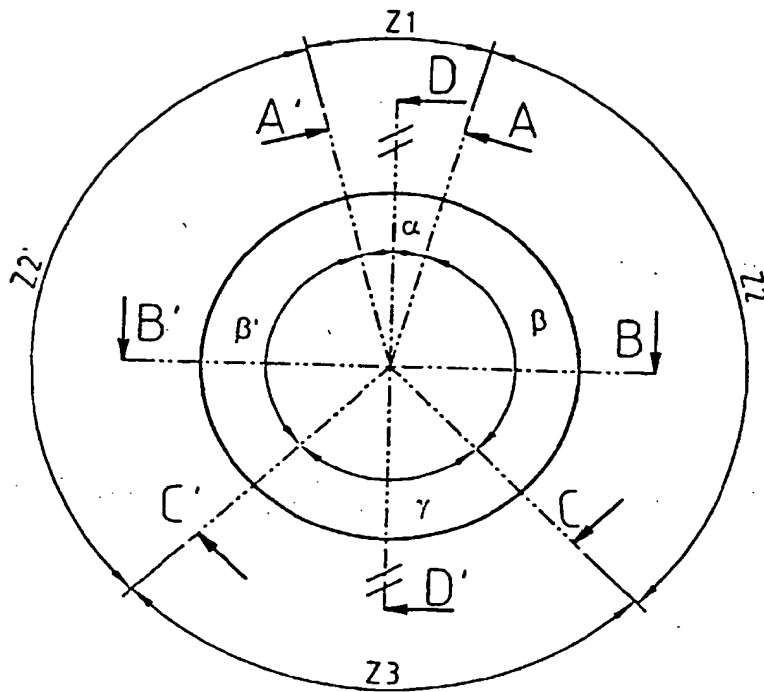
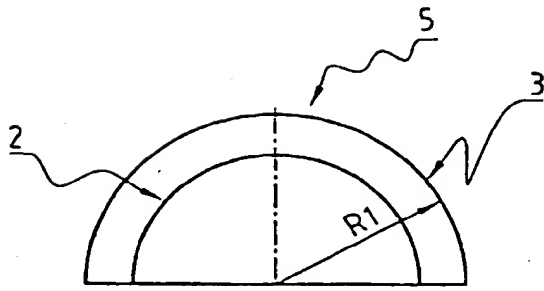
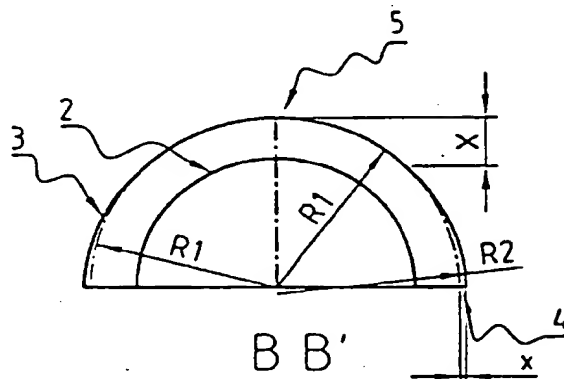


FIGURE 4



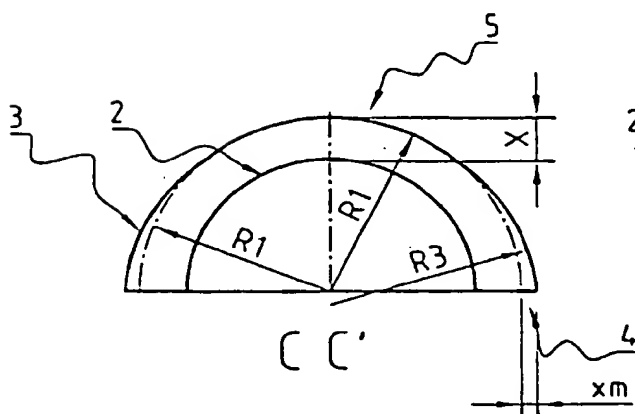
AA'

FIGURE 5



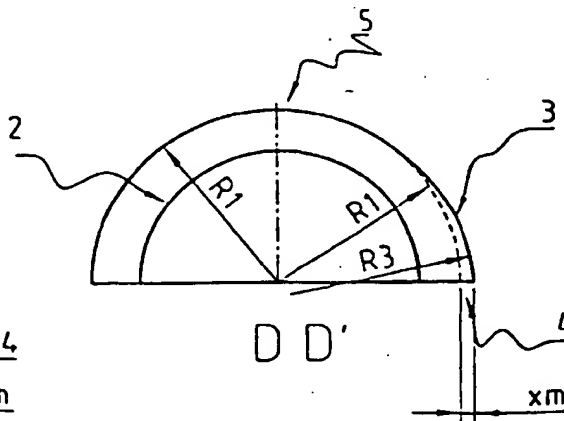
BB'

FIGURE 6



CC'

FIGURE 7



DD'

FIGURE 8

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 556942
FR 9804346

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	WO 97 19656 A (SMITH & NEPHEW RICHARDS) 5 juin 1997 * abrégé; figures 1-4 *	1,3,4
Y A	FR 2 720 625 A (PROVIS) 8 décembre 1995 * abrégé; figures 3,4 *	1,3,4 2
D,A	EP 0 381 351 A (OSTEONICS CORP.) 8 août 1990 * abrégé; figures 1,2 *	1,3,4
A	EP 0 668 063 A (TSCHIRREN) 23 août 1995 * figures 1,3 *	1
A	EP 0 380 045 A (SATTEL) 1 août 1990 * figures 3,4,6 *	1
A	US 4 840 632 A (KAMPNER) 20 juin 1989 * figures 8,9 *	1
A	FR 2 719 761 A (NABHAN) 17 novembre 1995	
A	DE 44 42 559 A (ESKA MEDICAL) 14 juin 1995	
D,A	US 4 704 127 A (AVERILL) 3 novembre 1987	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 décembre 1998		Klein, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

3

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C13)